

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-325198  
 (43)Date of publication of application : 18.11.2003

(51)Int.Cl. C12Q 1/04  
 C12M 1/34

(21)Application number : 2003-102064  
 (22)Date of filing : 05.04.2002

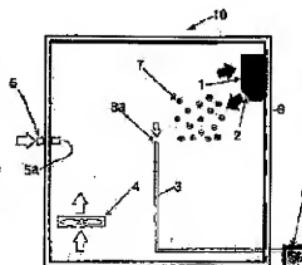
(71)Applicant : SHARP CORP  
 (72)Inventor : NISHIKAWA KAZUO  
 YAGI HISAHARU  
 SHIMIZU YOSHIHIRO  
 OTANI TETSUYUKI  
 NOJIMA HIDEO

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR EVALUATING REMOVAL OF MICROORGANISM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To evaluate sterilization effects when carrying out sterilization treatment by irradiating microorganisms with particles.

**SOLUTION:** The microorganisms are charged to a space in the interior of a container 8, irradiated with the particles 7 to carry out the sterilization treatment, and collected by a collecting tool 6 after the irradiation of the particles 7, and the collected microorganisms are measured. The microorganisms are charged under the same condition as the case in which the microorganisms are subjected to the sterilization treatment by irradiating the microorganisms with the particles 7, subjected to natural damping without irradiation with the particles, and collected after the natural damping, and the collected microorganisms are measured to evaluate the sterilization effects.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the withdrawal  
 examiner's decision of rejection or application  
 converted registration]

[Date of final disposal for application] 25.10.2007

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The removal evaluation approach of the microorganism which extracts a microorganism and is characterized by measuring the this extracted microorganism after supplying a microorganism to the space inside a container, irradiating the particle for carrying out sterilization processing of this microorganism and irradiating this particle.

[Claim 2] The removal evaluation approach of a microorganism according to claim 1 which is made to carry out natural damping of the microorganism, without supplying a microorganism on the same conditions as the case where irradiated said particle further and sterilization processing of the microorganism is carried out while measuring said microorganism after irradiating said particle, and irradiating said particle, and is characterized by measuring the microorganism this extracted by extracting a microorganism after that.

[Claim 3] The removal evaluation approach of a microorganism according to claim 1 or 2 which is characterized by measuring the aging further in measuring said extracted microorganism.

[Claim 4] The removal evaluation approach of a microorganism according to claim 1 to 3 characterized by carrying out by making into the shape of Myst the solution which distributed the microorganism, and spraying it in supplying a microorganism to the space inside said container.

[Claim 5] The removal evaluation approach of a microorganism according to claim 1 to 4 characterized by the particle for carrying out sterilization processing of said microorganism being forward and negative ion.

[Claim 6] The removal evaluation approach of a microorganism according to claim 1 to 4 that the particle for carrying out sterilization processing of said microorganism is characterized by being ozone.

[Claim 7] The removal evaluation approach of a microorganism according to claim 1 to 4 characterized by the particle for carrying out sterilization processing of said microorganism being a particle of drugs.

[Claim 8] The removal evaluation approach of a microorganism according to claim 1 to 7 characterized by being 1 or two or more combination which were chosen from the group which said microorganism becomes from bacteria, a fungus, a virus, and the allergen matter.

[Claim 9] The removal evaluation approach of a microorganism according to claim 1 to 8 which faces supplying a microorganism to the space inside said container, and is characterized by carrying out by stirring the space inside a container from the lower part to the microorganism supplied in said container.

[Claim 10] The container for performing sterilization processing of this microorganism, while a microorganism is supplied to internal space, A microorganism supply means to supply a microorganism to the space inside this container, and a microorganism removal means to supply the particle for carrying out sterilization processing of the microorganism to the space inside said container, Microorganism removal evaluation equipment for measuring and evaluating the microorganism which came to have a microorganism extraction means to extract a microorganism after said microorganism removal means performs sterilization processing of a microorganism, and was extracted by said microorganism extraction means.

[Claim 11] Microorganism removal evaluation equipment according to claim 10 with which it comes to prepare the stirring means for stirring the space inside said container from the lower part to said supplied microorganism in the space inside said container.

[Claim 12] Microorganism removal evaluation equipment according to claim 10 or 11 constituted so that the solution which distributed the microorganism is made into the shape of Myst, and supply of the microorganism by said microorganism supply means may spray on the space inside said container and may be carried out.

[Claim 13] Microorganism removal evaluation equipment according to claim 10 to 12 with which it is

constituted and said microorganism removal means becomes so that forward and negative ion may be irradiated as a particle for carrying out sterilization processing of the microorganism.

[Claim 14] Microorganism removal evaluation equipment according to claim 10 to 12 with which it is constituted and said microorganism removal means becomes so that ozone may be irradiated as a particle for carrying out sterilization processing of the microorganism.

[Claim 15] Microorganism removal evaluation equipment according to claim 10 to 12 with which it is constituted and said microorganism removal means becomes so that the particle of drugs may be irradiated as a particle for carrying out sterilization processing of the microorganism.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the removal evaluation approach of the microorganism for evaluating the bactericidal effect over the microorganism which floats to space, and microorganism removal evaluation equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, with the raise in airtight [ of living conditions ], the airborne microbe in air harmful to the body is removed, and the request of wanting to lead a healthy and comfortable life is strong. In order to meet this request, the filter which made various kinds of antimicrobial agents install is developed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it is the method which attracts the air of space and filters the microorganism in air, the above-mentioned filter is not enough as a method which the maintenance of exchange of a filter etc. is indispensable, the satisfying engine performance moreover is not obtained by use over a long period of time since the property of a filter is not enough, but removes a microorganism. And in performing the usual airborne microbe removal evaluation, the filter was made to pass the air in which the microorganism was contained, and the number of the microorganisms filtered by the filter was measured. According to this approach, concentration of the microorganism which is floating to the space set as the object of measurement cannot be measured.

[0004] Here, particles, such as ion ionized as a method which removes a microorganism, are irradiated at a microorganism, and there is a method which carries out sterilization processing. However, measuring and evaluating the capacity which carries out sterilization processing of the microorganism with this method, and is removed was not performed conventionally.

[0005] So, in this invention, the particle which carries out sterilization processing of the microorganism is irradiated at a microorganism, and it aims at offering the microorganism removal evaluation equipment which can be used for the removal evaluation approach and this approach of a microorganism for evaluating the bactericidal effect.

[0006]

[Means for Solving the Problem] It is characterized by measuring the microorganism which extracted the microorganism and was this extracted, after this invention's being the removal evaluation approach of a microorganism, supplying a microorganism to the space inside a container, irradiating the particle for carrying out sterilization processing of this microorganism and irradiating this particle, in order to solve the above-mentioned technical problem (claim 1).

[0007] Since according to this invention a microorganism is extracted and that measurement is performed after irradiating the above-mentioned particle, the capacity to carry out sterilization processing and to remove the microorganism by irradiating a particle can be evaluated, and it is possible to evaluate quantitatively various kinds of conditions which irradiate said particle.

[0008]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

TECHNICAL FIELD

---

[Field of the Invention] This invention relates to the removal evaluation approach of the microorganism for evaluating the bactericidal effect over the microorganism which floats to space, and microorganism removal evaluation equipment.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

PRIOR ART

---

[Description of the Prior Art] In recent years, with the raise in airtight [ of living conditions ], the airborne microbe in air harmful to the body is removed, and the request of wanting to lead a healthy and comfortable life is strong. In order to meet this request, the filter which made various kinds of antimicrobial agents install is developed.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**EFFECT OF THE INVENTION**

---

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, a microorganism is made to float all over fixed space, the particle for carrying out sterilization processing of the microorganisms, such as ion, to this microorganism is irradiated, and the effectiveness that the capacity of sterilization processing over the microorganism by said particle can be measured and evaluated is done so by extracting and measuring a microorganism after that.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

TECHNICAL PROBLEM

---

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it is the method which attracts the air of space and filters the microorganism in air, the above-mentioned filter is not enough as a method which the maintenance of exchange of a filter etc. is indispensable, the satisfying engine performance moreover is not obtained by use over a long period of time since the property of a filter is not enough, but removes a microorganism. And in performing the usual airborne microbe removal evaluation, the filter was made to pass the air in which the microorganism was contained, and the number of the microorganisms filtered by the filter was measured. According to this approach, concentration of the microorganism which is floating to the space set as the object of measurement cannot be measured.

[0004] Here, particles, such as ion ionized as a method which removes a microorganism, are irradiated at a microorganism, and there is a method which carries out sterilization processing. However, measuring and evaluating the capacity which carries out sterilization processing of the microorganism with this method, and is removed was not performed conventionally.

[0005] So, in this invention, the particle which carries out sterilization processing of the microorganism is irradiated at a microorganism, and it aims at offering the microorganism removal evaluation equipment which can be used for the removal evaluation approach and this approach of a microorganism for evaluating the bactericidal effect.

[0006]

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

MEANS

---

[Means for Solving the Problem] It is characterized by measuring the microorganism which extracted the microorganism and was this extracted, after this invention's being the removal evaluation approach of a microorganism, supplying a microorganism to the space inside a container, irradiating the particle for carrying out sterilization processing of this microorganism and irradiating this particle, in order to solve the above-mentioned technical problem (claim 1).

[0007] Since according to this invention a microorganism is extracted and that measurement is performed after irradiating the above-mentioned particle, the capacity to carry out sterilization processing and to remove the microorganism by irradiating a particle can be evaluated, and it is possible to evaluate quantitatively various kinds of conditions which irradiate said particle.

[0008] And natural damping of the microorganism can be carried out without supplying a microorganism on the same conditions as the case where irradiated said particle further and sterilization processing of the microorganism is carried out while measuring said microorganism in the removal evaluation approach of the above-mentioned microorganism after irradiating said particle, and irradiating said particle, and the microorganism this extracted by extracting a microorganism after that can be measured (claim 2).

[0009] That is, this invention supplies a microorganism on the conditions same while carrying out a fixed time amount exposure of said particle and performing sterilization processing of a microorganism as the conditions which performed sterilization processing of this microorganism, it carries out natural damping of the microorganism, without irradiating the same time amount aforementioned particle as the time amount which irradiated said particle, and measures the microorganism this extracted by extracting a microorganism after that.

[0010] The relative evaluation based on contrast with the case of the capacity which carries out sterilization processing of the microorganism by irradiating said particle where natural damping is carried out becomes possible by measuring the microorganism extracted about each the case where irradiated said particle and sterilization processing of a microorganism is performed by this according to this invention, and at the time of carrying out natural damping of the microorganism, without performing this sterilization processing, and contrasting those results.

[0011] Moreover, in measuring said extracted microorganism, the aging can also be measured further (claim 3). Thereby, quantitative evaluation to the passage of time of the capacity which carries out sterilization processing of the microorganism can be performed.

[0012] Moreover, in supplying a microorganism to the space inside said container, it can carry out by making into the shape of Myst the solution which distributed the microorganism, and spraying it (claim 4). Thereby, supply of the microorganism into a container is easy and it is easy to perform sterilization processing of a microorganism. And it is made to the object of evaluation by this invention about the case where made this microorganism into the shape of Myst, and it is sprayed.

[0013] Moreover, forward and negative ion can be used as a particle for carrying out sterilization processing of said microorganism (claim 5). In this invention, the reason which can carry out sterilization processing of the microorganism using said forward and negative ion is as follows.

[0014]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

EXAMPLE

[Example] About the example of this invention, an example 1 thru/or an example 5 are explained below. [0085] As a [example 1] example 1, it carried out on condition that the following. In performing removal evaluation of a microorganism, the microorganism removal evaluation equipment 10 explained with the gestalt of the above operation was used. About the container 8 of microorganism removal evaluation equipment 10, the dimension of internal space used 2.0m long, 2.5m wide, and a thing with a height of 2.7m. [0086] And the ambient atmosphere inside a container 8 was made into the temperature of 25 degrees C, and 42% of relative humidity. Moreover, the space in a container 8 was stirred with the agitator 4. In stirring with an agitator 4, it carried out by airflow of 4m 3/min.

[0087] Escherichia coli was used as a microorganism. In supplying this Escherichia coli in a container 8, it was made the shape of Myst and supplied from microorganism inlet 5a. And Escherichia coli was sprinkled in the container 8 as concentration of 500 to about [ 1,500 //m ] three.

[0088] Moreover, it is Biotest about the extraction machine 6. Hyton RCS It constituted using air sampler. In extracting a microorganism by air sampler, extraction for 4 minutes was performed by 40L / per minute.

[0089] And although ion 7 was irradiated with the apparatus for generating ion 1, in this example 1, ion concentration was changed, ion 7 was irradiated about each ion concentration for 1 hour, and sterilization processing was performed. Ion concentration was made into the numeric value in space with a distance of 10cm from the ion sending-out section (ion generating opening 2) of an apparatus for generating ion 1.

[0090] And after supplying Escherichia coli in a container 8 on said conditions, ion 7 was irradiated with fixed ion concentration for 1 hour, and the number of microorganism of the Escherichia coli extracted by said air sampler by extracting Escherichia coli after that was measured. And the ion concentration of ion 7 was changed, and about the case of each ion concentration, this measurement was repeated and was performed.

[0091] Drawing 3 shows the result of the measurement about an example 1. In drawing 3, the axis of abscissa supports the ion concentration (piece/cm3) of the ion 7 displayed by the logarithm. Moreover, in drawing 3, the axis of ordinate supports the suspension bacillus survival rate (%). This suspension bacillus survival rate expresses with a percentage the number of the bacilli which remained without being sterilized after irradiating ion 7.

[0092] From the result shown in this drawing 3, if forward anion concentration emitted from ion irradiation equipment 1 is enlarged, it will be checked that the survival rate of suspension-among air bacteria falls. Moreover, if forward anion concentration is made or more [ 10,000 //cm ] into three, it will also be checked that a survival rate falls rapidly.

[0093] And since 500-1,500 concentration /of common indoor ion is [ cm ] 3, it is thought that it is appropriate to send out three or more [ 10,000 //cm ] forward anion concentration as a standard which makes the effectiveness of removing a microorganism effectively produce.

[0094] As a [example 2] example 2, it carried out on condition that the following.

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the outline configuration about an example of microorganism removal evaluation equipment.

[Drawing 2] It is drawing showing the outline configuration about other examples of microorganism removal evaluation equipment.

[Drawing 3] It is as a result of [ about an example 1 ] measurement, and is as a result of [ of the microorganism extracted when ion concentration was changed and sterilization processing was carried out ] measurement.

[Drawing 4] It is as a result of [ about an example 2 ] measurement, and is as a result of [ of the microorganism extracted when the case where ion sending out is performed, and ion sending out were not performed ] measurement.

[Drawing 5] It is the photograph which photoed the extracted microorganism and was acquired about the example 2. Drawing 5 (a) is the photograph of the microorganism extracted when ion sending out was performed, and drawing 5 (b) is the photograph of the microorganism extracted when ion sending out was not performed.

[Drawing 6] It is as a result of [ about an example 3 ] measurement, and is as a result of [ of the microorganism extracted about the case where it does not stir with the case where the inside of a container is stirred ] measurement.

[Drawing 7] It is as a result of [ about an example 4 ] measurement, and is as a result of [ of the microorganism extracted when the case where ion sending out is performed, and ion sending out were not performed ] measurement.

## [Description of Notations]

- 1 Apparatus for Generating Ion
- 2 Ion Generating Opening
- 3 Microorganism Extraction Tubing
- 3a Microorganism extraction opening
- 4 Agitator
- 5 Microorganism Filling Pipe
- 5a Microorganism inlet
- 6 Microorganism Extraction Machine
- 7 Ion (Cation and Anion)
- 8 Container
- 10 Microorganism Removal Evaluation Equipment
- 11 Microorganism Sprayer
- 12 Ion Generating Component
- 12a Ion generating electrode
- 13 Microorganism Extraction Tubing
- 13a Microorganism extraction opening
- 15 Microorganism Filling Pipe
- 15a Microorganism inlet
- 18 Container
- 20 Microorganism Removal Evaluation Equipment

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

Drawing 1 It is drawing showing the outline configuration about an example of microorganism removal evaluation equipment.

Drawing 2 It is drawing showing the outline configuration about other examples of microorganism removal evaluation equipment.

Drawing 3 It is as a result of [ about an example 1 ] measurement, and is as a result of [ of the microorganism extracted when ion concentration was changed and sterilization processing was carried out ] measurement.

Drawing 4 It is as a result of [ about an example 2 ] measurement, and is as a result of [ of the microorganism extracted when the case where ion sending out is performed, and ion sending out were not performed ] measurement.

Drawing 5 It is the photograph which photoed the extracted microorganism and was acquired about the example 2. Drawing 5 (a) is the photograph of the microorganism extracted when ion sending out was performed, and drawing 5 (b) is the photograph of the microorganism extracted when ion sending out was not performed.

Drawing 6 It is as a result of [ about an example 3 ] measurement, and is as a result of [ of the microorganism extracted about the case where it does not stir with the case where the inside of a container is stirred ] measurement.

Drawing 7 It is as a result of [ about an example 4 ] measurement, and is as a result of [ of the microorganism extracted when the case where ion sending out is performed, and ion sending out were not performed ] measurement.

## [Description of Notations]

- 1 Apparatus for Generating Ion
- 2 Ion Generating Opening
- 3 Microorganism Extraction Tubing
- 3a Microorganism extraction opening
- 4 Agitator
- 5 Microorganism Filling Pipe
- 5a Microorganism inlet
- 6 Microorganism Extraction Machine
- 7 Ion (Cation and Anion)
- 8 Container
- 10 Microorganism Removal Evaluation Equipment
- 11 Microorganism Sprayer
- 12 Ion Generating Component
- 12a Ion generating electrode
- 13 Microorganism Extraction Tubing
- 13a Microorganism extraction opening
- 15 Microorganism Filling Pipe
- 15a Microorganism inlet
- 18 Container
- 20 Microorganism Removal Evaluation Equipment

---

[Translation done.]

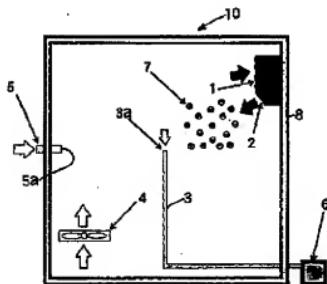
## \* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

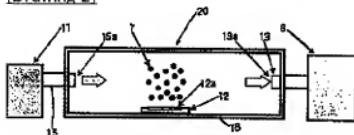
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

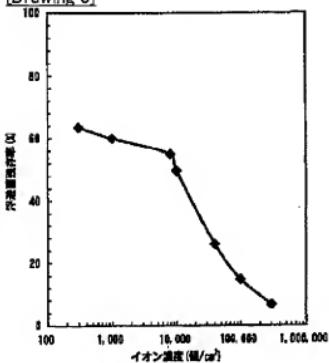
## [Drawing 1]



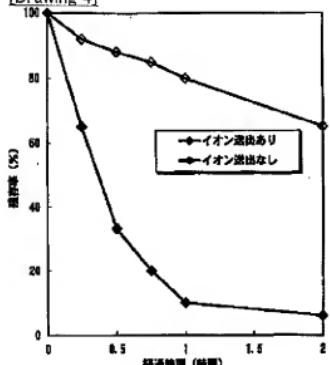
## [Drawing 2]



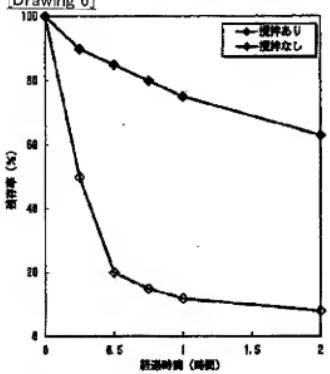
## [Drawing 3]



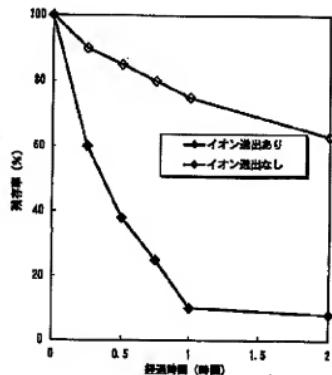
[Drawing 4]



[Drawing 6]



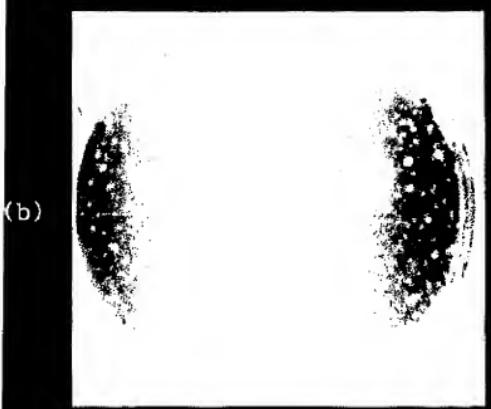
[Drawing 7]



[Drawing 5]



イオン送出あり(15分後)



イオン送出なし(15分後)

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-325198

(P2003-325198A)

(43)公開日 平成15年11月18日 (2003.11.18)

(51)Int.Cl.

C 12 Q 1/04  
C 12 M 1/34

識別記号

F I

C 12 Q 1/04  
C 12 M 1/34

テ-ヤ-ヒ-”(参考)

4 B 0 2 9  
D 4 B 0 6 3

(21)出願番号 特願2003-102064(P2003-102064)

(22)分割の表示 特願2002-104306(P2002-104306)の分割

(22)出願日 平成14年4月5日 (2002.4.5)

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁)

(71)出願人 000005249

シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 西川 和男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 八木 久勝

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74)代理人 100077780

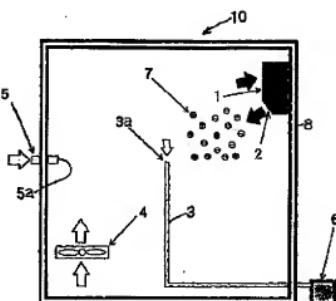
弁理士 大島 泰甫 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名稱】 微生物の除去評価方法および微生物除去評価装置

(57)【要約】

【課題】 蔭生物に粒子を照射して殺菌処理するにあたり、その殺菌効果を評価できるようにすることである。  
【解決手段】 容器8の内部の空間に微生物を供給し、該微生物を殺菌処理するための粒子7を照射し、該粒子7の照射を行った後に採取器5により微生物を採取し、この採取された微生物を測定する。さらに前記粒子7を照射して微生物を殺菌処理した場合と同一の条件で微生物を供給して前記粒子7を照射することなく微生物を自然減衰させ、その後微生物を採取して該採取された微生物の測定を行い、殺菌効果の評価を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器の内部の空間に微生物を供給し、該微生物を殺菌処理するための粒子を照射し、該粒子の照射を行った後に微生物を採取し該採取された微生物の測定を行うことを特徴とする微生物の除去評価方法。

【請求項2】 前記粒子の照射を行った後に前記微生物の測定を行うとともに、さらに前記粒子を照射して微生物を殺菌処理した場合と同一の条件で微生物を供給して前記粒子を照射することなく微生物を自然減衰させ、その後微生物を採取して該採取された微生物の測定を行うことを特徴とする、請求項1に記載の微生物の除去評価方法。

【請求項3】 前記採取された微生物を測定するにあたり、その経時変化をさらに測定することを特徴とする、請求項1又は2に記載の微生物の除去評価方法。

【請求項4】 前記容器の内部の空間に微生物を供給するにあたり、微生物を分散させた溶液をミスト状にして噴霧して行うことを特徴とする、請求項1乃至3のいずれかに記載の微生物の除去評価方法。

【請求項5】 前記微生物を殺菌処理するための粒子が正および負のイオンであることを特徴とする、請求項1乃至4のいずれかに記載の微生物の除去評価方法。

【請求項6】 前記微生物を殺菌処理するための粒子が、オゾンであることを特徴とする、請求項1乃至4のいずれかに記載の微生物の除去評価方法。

【請求項7】 前記微生物を殺菌処理するための粒子が薬剤の粒子であることを特徴とする、請求項1乃至4のいずれかに記載の微生物の除去評価方法。

【請求項8】 前記微生物が、細菌、真菌、ウイルスおよびアレルゲン物質よりなる群から選ばれた一または二以上の組み合わせであることを特徴とする、請求項1乃至7のいずれかに記載の微生物の除去評価方法。

【請求項9】 前記容器の内部の空間に微生物を供給するに際して、前記容器内に供給された微生物に対する下方から容器の内部の空間を搅拌して行うことを特徴とする、請求項1乃至8のいずれかに記載の微生物の除去評価方法。

【請求項10】 内部の空間に微生物が供給されるとともに該微生物の殺菌処理を行うための容器と、該容器の内部の空間に微生物を供給する微生物供給手段と、前記容器の内部の空間に微生物を殺菌処理するための粒子を供給する微生物除去手段と、前記微生物除去手段により微生物の殺菌処理を行った後に微生物を採取する微生物採取手段とを備えてなり、前記微生物採取手段により採取された微生物を測定して評価するための微生物除去評価装置。

【請求項11】 前記容器の内部の空間に、前記供給された微生物に対する下方から前記容器の内部の空間を搅拌するための搅拌手段が設けられてなる、請求項10に記載の微生物除去評価装置。

【請求項12】 前記微生物供給手段による微生物の供給が、微生物を分散させた溶液をミスト状にして前記容器の内部の空間に噴霧してされるように構成される、請求項10又は11に記載の微生物除去評価装置。

【請求項13】 前記微生物除去手段が、微生物を殺菌処理するための粒子として正および負のイオンを照射するように構成されるなる、請求項10乃至12のいずれかに記載の微生物除去評価装置。

【請求項14】 前記微生物除去手段が、微生物を殺菌処理するための粒子としてオゾンを照射するように構成されるなる、請求項10乃至12のいずれかに記載の微生物除去評価装置。

【請求項15】 前記微生物除去手段が、微生物を殺菌処理するための粒子として薬剤の粒子を照射するように構成されるなる、請求項10乃至12のいずれかに記載の微生物除去評価装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、空間に浮遊する微生物に対する殺菌効果を評価するための微生物の除去評価方法および微生物除去評価装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、住環境の高気密化に伴い、人体に有害な空気中の浮遊微生物を取り除き、健康で快適な生活を送りたいという要望が強くなっている。この要望に応えるため、各種の抗菌剤を添付させたフィルタが開発されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記フィルタでは、空間の空気を吸引して空気中の微生物を通過する方式であるため、長期にわたる使用によりフィルタの交換等のメンテナンスが不可欠であり、しかもフィルタの特性が充分でないため、満足のいく性能が得られておらず、微生物を除去する方式として十分ではない。そして、通常の浮遊微生物除去評価を行うにあたっては、微生物が含まれた空気をフィルタに通過させ、フィルタによる通過された微生物の数を測定していた。この方法によると、測定の対象となる空間に浮遊している微生物の濃度を測定することができない。

【0004】 ここで、微生物を除去する方式として電離したイオン等の粒子を微生物に照射して殺菌処理する方式がある。しかし、この方式により微生物を殺菌処理除去する能力を測定し評価することは従来行われていなかった。

【0005】 そこで、本発明では、微生物を殺菌処理する粒子を微生物に照射し、その殺菌効果を評価するための微生物の除去評価方法、および該方法に用いることができる微生物除去評価装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は微生物の除去評価方法であって、容器の内部の空間に微生物を供給し、該微生物を殺菌処理するための粒子を照射し、該粒子の照射を行った後に微生物を採取し該採取された微生物の測定を行うことを特徴としている（請求項1）。

【00007】この発明によると、上記粒子を照射した後に微生物を採取してその測定を行うので、粒子を照射することによる微生物を殺菌処理し除去する能力を評価することができ、前記粒子を照射する各種の条件を定量的に評価することができる。

【00008】そして、上記微生物の除去評価方法において、前記粒子の照射を行った後に前記微生物の測定を行うとともに、さらに前記粒子を照射して微生物を殺菌処理した場合と同一の条件で微生物を供給して前記粒子を照射することなく微生物を自然減衰させ、その後微生物を採取して該採取された微生物の測定を行うことができる（請求項2）。

【00009】即ち、この発明は、前記粒子を一定時間照射して微生物の殺菌処理を行うとともに、該微生物の殺菌処理を行った条件と同じ条件で微生物を供給し、前記粒子を照射した時間と同じ時間前記粒子を照射することなく微生物を自然減衰させ、その後に微生物を採取して該採取された微生物の測定を行う。

【0010】これにより、この発明によると、前記粒子を照射して微生物の殺菌処理を行った場合と、かかる殺菌処理を行わずに微生物を自然減衰させた場合の各々について採取された微生物を測定し、それらの結果を対比することによって、前記粒子を照射することによる微生物を殺菌処理する能力の自然減衰させた場合との対比に基づく相対的な評価が可能になる。

【0011】また、前記採取された微生物を測定するにあたり、さらにその経時変化を測定することもできる（請求項3）。これにより、微生物を殺菌処理する能力の時間の経過に対する定量的評価を行うことができる。

【0012】また、前記容器の内部の空間に微生物を供給するにあたり、微生物を分散させた溶液をミスト状にして噴霧して行うことができる（請求項4）。これにより、容器内への微生物の供給が容易であり、微生物の殺菌処理を行い易い。そして、かかる微生物をミスト状にして噴霧した場合について、本発明による評価の対象にできる。

【0013】また、前記微生物を殺菌処理するための粒子として正および負のイオンを用いることができる（請求項5）。この発明において、前記正および負のイオンを用いて微生物を殺菌処理できる理由は、以下のとおりである。

【0014】即ち、放電等の電離現象を大気中で起こして正イオンおよび負イオンを発生させると、正イオンとしては $H^+$ （ $H_2O$ ）、が、負イオンとしては $O^-$ （ $H_2O$ ）が最も

安定に生成する。

【0015】そして、これらのイオンが生成すると、化学反応によって活性種である過酸化水素 $H_2O_2$ 又はラジカル・ $OH$ が生成する。この $H_2O_2$ 又はラジカル・ $OH$ は極めて強力な活性を示すため、これにより空気中の浮遊微生物を殺菌処理し除去することができる。

【0016】また、前記微生物を殺菌処理するための粒子としてオゾンを用いることもできる（請求項6）。オゾンは微生物に対する殺菌処理能力に優れており、微生物を有効に除去することができる。また、オゾンは、無害な酸素になり、残存することができない。そして、かかるオゾンにより微生物を殺菌処理する能力を評価することができる。

【0017】また、前記微生物を殺菌処理するにあたり薬剤を用い、薬剤の粒子を照射して殺菌処理することもできる（請求項7）。薬剤を用いて殺菌処理すると、前記イオンやオゾンによる場合に比べ、その粒子の供給を簡単な装置で行うことができる。そして、かかる薬剤により微生物を殺菌処理する能力を評価することが可能になる。

【0018】また、前記殺菌処理の対象とする微生物を、細菌、真菌、ウイルスおよびアレルゲン物質よりもなる郡から選ばれた一または二以上の組み合わせとすることができる（請求項8）。これにより、各種の微生物について本発明による除去評価の対象とできる。

【0019】また、前記容器の内部の空間に微生物を供給するに際して、前記容器内に供給された微生物に対する下方から容器の内部の空間を攪拌して行うことができる（請求項9）。これにより、容器内に微生物を供給するにあたり、微生物の自重による自然沈降を防いで、前記粒子を照射することによる殺菌処理を有効に行なうことができる。また、攪拌を行った場合について本発明による評価の対象とできる。

【0020】また、本発明は、内部の空間に微生物が供給されるとともに該微生物の殺菌処理を行なうための容器と、該容器の内部の空間に微生物を供給する微生物供給手段と、前記容器の内部の空間に微生物を殺菌処理するための粒子を供給する微生物除去手段と、前記微生物除去手段により微生物の殺菌処理を行なった後に微生物を採取する微生物採取手段とを備えてなり、前記微生物採取手段により採取された微生物を測定して評価するための微生物除去評価装置である（請求項10）。

【0021】この発明の微生物除去評価装置によると、上記微生物除去手段により上記粒子を照射して微生物の殺菌処理を行なった後に、上記微生物採取手段により微生物を採取できる。これにより、微生物採取手段により採取された微生物の測定を行うことにより、該測定に基づいて上記微生物除去手段による微生物を殺菌処理する能力を評価することができる。これにより、前記微生物除去手段による粒子を照射して微生物を殺菌処理する各種

の条件を定量的に評価することもできる。

【0022】また、前記微生物除去評価装置について、前記容器の内部の空間に、前記供給された微生物に対する下方から前記容器の内部の空間を擾拌するための搅拌手段を設けることができる（請求項11）。これにより、前記微生物供給手段から微生物を容器内に供給するに際して、微生物の自重による自然沈降を防いで微生物除去手段による殺菌処理を行なうことができる。

【0023】また、上記微生物除去評価装置について、微生物供給手段による微生物の供給を微生物を分散させた溶液をミスト状にして前記容器の内部の空間に噴射してする構成ができる（請求項12）。

【0024】また、上記微生物除去評価装置について、前記微生物除去手段が微生物を殺菌処理するための粒子として正および負のイオンを照射する構成ができる（請求項13）。

【0025】また、上記微生物除去評価装置について、前記微生物除去手段が微生物を殺菌処理するための粒子として薬剤の粒子を照射する構成ができる（請求項14）。また、上記微生物除去評価装置について、前記微生物除去手段が微生物を殺菌処理するための粒子としてオゾンを照射する構成ができる（請求項15）。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について説明する。まず、本発明の方法を実施することができる微生物除去評価装置について説明する。図1は、微生物除去評価装置の一例である微生物除去評価装置1の構成の概略を表示する図である。

【0027】微生物除去評価装置1には、容器8と、微生物供給手段を構成する微生物注入管5と、微生物除去手段を構成するイオン発生装置1と、微生物採取手段を構成する微生物採取管3および微生物採取器6が設けられている。

【0028】容器8は、その内部の空間が外気から閉ざされた構造とされており、その内部の空間内に微生物を存在させるとともに該微生物の殺菌処理を行なうようにされている。

【0029】また、容器8は、特に図示しない空調系等によりその内部の空間の温度や湿度を任意に調節できるようにされており、微生物に対する環境を任意に設定できるようにされている。

【0030】また、容器8は、図1に示されるように、水平方向の寸法に比べて高さ方向の寸法を大きく取る形態に形成されている。これにより、容器8内の空間の容積を大きく取ることもできるので、微生物除去評価装置1の処理容量を大きくすることができます。

【0031】微生物注入管5は、容器8の所定の位置に設けられ、該微生物注入管5を介して容器8の内部の空間に微生物を供給できるようにされており、容器8の内

部の空間に微生物を浮遊させることができる。

【0032】この微生物注入管5は、図1に特に図示されない微生物の供給源より微生物が送られてくるようにされている。そして、微生物注入管5の容器8内を臨む微生物注入口5aより容器8内に微生物が注入される。

【0033】微生物注入管5より容器8内に微生物を注入するにあたり、微生物単体で注入するようにしてもよく、微生物を分散させた溶液をミスト状にして容器8内に噴霧するようにしてもよい。

【0034】イオン発生装置1は、微生物を殺菌処理するための粒子としてイオン7を照射する。このイオン発生装置1は、容器8内に設けられており、微生物注入口5aより容器8内に注入された微生物に向かって、イオン発生口2よりイオン7を照射する。

【0035】このイオン発生装置1は、その内部にイオン発生素子を備えており、該イオン発生素子の電極間に交流電圧が印加されることによる放電等の電離現象によって正イオンおよび負イオンからなるイオン7を発生させる。

【0036】かかるイオン発生装置1の放電等に伴うイオン7の発生は、容器8内の気圧の状態に影響を受けることがない。また、イオン7の強度（濃度）は、上記イオン発生装置1のイオン発生素子に印加される駆動電圧を調節することによって変化させることができる。

【0037】容器8内の空間には微生物を採取するための微生物採取管3が配設されている。この採取管3は、図1に示されるように、容器8の高さ方向である垂直方向に沿って配設される部分と容器8の水平方向に沿って配設される部分とから構成されている。

【0038】そして、採取管3の水平方向に沿って配設される部分は、容器8の側面を貫通して容器8の外部に延びており、容器8の外部で後に説明する微生物採取器6に接続されている。採取管3の垂直方向の上端には微生物採取口3aが形成されており、採取口3aより容器8内の微生物が採取管3内へ取り込まれる。

【0039】微生物採取器6は、容器8の外部に配置されており、前記採取管3とともに微生物採取手段を構成する。微生物採取器6は、微生物採取管3を介して容器8内の空間を吸引し、容器8内の微生物を微生物採取口3aより採取管3内へ取り込むとともに微生物採取器6に採取する。

【0040】この微生物を採取するための微生物採取器6について、エアーアンプラーを用いて構成することができる。また、微生物採取器6について、溶液バーピング器を通して微生物を採取する構成することもできる。

【0041】この微生物除去評価装置1には、図1に示されるように、容器8内の下方に搅拌機4が設けられている。この搅拌機4は、容器8内の空間を搅拌するための搅拌手段にあたり、回転するファンにより周囲の空

間に気流を形成して空間を搅拌するようにしたもの用いることができる。

【0042】この搅拌機4を設けて容器8内の空間を搅拌すると、微生物の自重による下方への自然沈降を防ぎ、イオン発生装置1より照射されたイオン7が効果に存在する領域に微生物をより浮遊させることができ、イオン7による殺菌処理を効果に行うことができる。

【0043】特に、微生物が質量の重い種類のものである場合に、自然沈降を生じ易いが、搅拌機4を設けることにより自然沈降を防ぎ、イオン7による殺菌処理を効果に行うことができる。

【0044】なお、本発明を実施するにあたり、搅拌機4を必ずしも設ける必要はないが、搅拌機4を設けることで、上述の理由によりイオン7による殺菌処理をより有効に行い易い。

【0045】以上に説明した微生物除去評価装置10を用いることにより、本発明の方法を以下のようにして実施することができる。

【0046】まず、微生物注入口5より容器8内に一定量の微生物を注入する。次に、イオン発生装置1を動作させ、注入された微生物に向かってイオン7を照射して微生物に対する殺菌処理を行う。イオン7を一定時間照射した後に、微生物採取器6によって微生物を採取する。

【0047】そして、微生物採取器6に採取された微生物の測定を行う。この採取された微生物の測定について、微生物の菌数を測定することができる。そして、採取された微生物の菌数を測定するにあたり、採取された微生物を培地シャーレにより所定の培地上で一定時間培養した後に行うこともできる。これにより、採取された微生物の菌数をより正確に測定することができる。

【0048】また、微生物の菌数の測定は、前記シャーレ上の微生物を顕微鏡で観察することによって行える。

【0049】以上説明したように、上記微生物除去評価装置10を用いた微生物採取器6により採取された微生物を測定することにより、イオン7を照射することによる微生物に対する殺菌処理能力を評価することができる。

【0050】また、上記微生物除去評価装置10を用いた微生物の除去評価を行うにあたり、以下の測定および評価を行うこともできる。まず、以上に説明したように、容器8内に一定量の微生物を注入した後にイオン7を照射して殺菌処理を一定時間行い、その後微生物採取器6により微生物を採取し採取された微生物の菌数の測定を行う。

【0051】次に、前記イオン7を照射して殺菌処理を行った場合と同一の条件で同一量の微生物を容器8内に注入する。そして、イオン7を照射することなく、前記イオン7を照射した時間と同一時間の経過を待つこと、微生物を自然減衰させる。その後に微生物採取器6により微生物を採取し、採取された微生物の菌数の測定を行う。

【0052】そして、前記イオン7の照射により殺菌処理を行った後に採取された微生物の菌数と、前記自然減衰させた後に採取された微生物の菌数とを比較することによって、イオン7による微生物に対する殺菌処理能力を自然減衰させた場合との対比により相対的に評価することができる。

【0053】また、以上の微生物採取器6により採取された微生物の測定を行うにあたり、イオン7の照射を開始してからの経過時間や微生物の自然減衰を開始させてからの経過時間に対する、微生物の菌数の経時変化を測定することもできる。

【0054】また、以上の微生物の測定を行うにあたり、搅拌機4により搅拌を行った場合と、搅拌を行わない場合とについて測定することができる。

【0055】また、以上の微生物の測定を行うにあたり、微生物に照射するイオン7の強度を変化させ、イオン7の各強度に対する採取された微生物の測定を行うこともできる。これにより、イオン7の強度に応じた微生物に対する殺菌処理能力を評価することができる。

【0056】次に、本発明にかかる微生物除去評価装置の他の例について、図2を参考しつつ説明する。図2は、微生物除去評価装置の他の例である微生物除去評価装置20の構成の概略を表す図である。

【0057】図2に示される微生物除去評価装置20には、容器18と、微生物供給手段を構成する微生物注入管15と、微生物除去手段を構成するイオン発生素子12と、微生物採取手段を構成する採取管13および微生物採取器6が設けられている。

【0058】容器18は、その内部の空間が外気から閉ざされた構造とされており、その内部の空間内に微生物を存在させるとともに該微生物を殺菌処理できるようにされている。この容器18にあっては、図2から判るように、水平方向の寸法に比べ高さ方向の寸法を小さく取った形態とされている。

【0059】微生物注入管15は、容器8の外部で微生物噴霧器11に接続されており、該微生物噴霧器11より微生物が送り込まれる。微生物噴霧器11は、一定濃度の微生物を含んだ気体を一定の速度で微生物注入管15に送り込む。そして、微生物噴霧器11より微生物注入管15に送り込まれた微生物を含む気体は、容器18内を纏む微生物注入口15aより容器18内に注入される。

【0060】微生物噴霧器11より容器18内に微生物を供給するにあたり、空気中に微生物単体を含ませて微生物注入管15に送り込むようにしてもよく、微生物を分散させた溶液をミスト状にして噴霧させることにより微生物注入管15に送り込むようにしてもよい。

【0061】イオン発生素子12は、容器18内の底面上に配設されている。イオン発生素子12は、一走の略平面に配設されるイオン発生電板12aにより正イオ

ンおよび負イオンからなるイオン7を発生させる。このイオン発生素子12より発生したイオン7によって、微生物注入管15より注入された微生物が殺菌処理される。

【0062】このイオン発生素子12は、上記イオン発生装置1に備わるイオン発生素子と同様であり、イオン7を発生する動作はイオン発生装置1について説明したのと同様である。

【0063】微生物を採取するための微生物採取管13は、水平方向に沿って配設されており、その一端には容器18内を臨む微生物採取口13aが形成されており、他端は容器18の外部で微生物採取器6に接続されている。

【0064】容器18の外部に配置される微生物採取器6は、微生物採取管13を介して容器18内の空間を吸引し、容器18内の微生物を微生物採取口13aより採取管13内へ取り込むとともに微生物採取器6に採取する。

【0065】この微生物を採取するための微生物採取器6について、エアーサンプラーを用いることができる。また、微生物採取器6について、溶液バーピング器を通して微生物を採取するように構成することもできる。

【0066】以上に説明した微生物除去評価装置20を用いることにより、本発明の方法を以下のように実施することができる。

【0067】まず、微生物注入口15より容器18内に一定量の微生物を注入する。次に、イオン発生素子12を動作させ、注入された微生物にイオン7を照射して微生物に対する殺菌処理を行う。イオン7を一定時間照射した後に、微生物採取器6に上って微生物を採取する。

【0068】そして、微生物採取器6に採取された微生物の測定を行う。この採取された微生物を測定するにあたり、採取された微生物の菌数を測定することができる。この微生物の菌数を測定するにあたり、採取された微生物を培地シャーレにより所定の培地上で一定時間培養した後に用いることができる。

【0069】また、採取された微生物の菌数の測定は、顕微鏡を用いた観察によって行うことができる。

【0070】以上説明したように、この微生物除去評価装置20を用い、微生物採取器6に採取された微生物を測定することにより、イオン7の照射による微生物に対する殺菌処理能力を評価することができる。

【0071】また、この微生物除去評価装置20によると、微生物注入口15aを介する容器18内への微生物の注入と、イオン発生素子12によりイオン7を照射して行う微生物の殺菌処理と、その後の微生物採取口13aを介した微生物の採取とからなる一連の処理を略ワンパスの経路に沿ってできる。

【0072】従って、この微生物除去評価装置20によると、容器18内における微生物の自然減衰を考慮に入

れなくともよいので、高濃度での気中浮遊微生物の除去評価を行うことができる。

【0073】また、この微生物除去評価装置20によると、装置をコンパクト化でき、闇空間で評価できるので、有害な微生物でも評価することができる。

【0074】また、この微生物除去評価装置20を用いて本発明の方法を実施する場合についても、微生物除去評価装置10により実施する場合について説明したのと同様に、以下の測定および評価を行うことができる。

【0075】即ち、イオン7を照射することなく容器18内に供給した微生物を自然減衰させた場合とイオン7を照射して殺菌処理を行った場合とについて、採取器6に採取された微生物の測定を行い、それらの結果を比較することができる。

【0076】また、採取された微生物の測定を行うにあたり、イオン7の照射を開始してからの経過時間や微生物の自然減衰を開始させてからの経過時間に対する、微生物の菌数の経時変化を測定することもできる。

【0077】また、微生物に照射するイオン7の強度を変化させ、イオン7の各強度に対する採取された微生物を測定することにより、イオン7の強度に応じた微生物に対する殺菌処理能力を評価することもできる。

【0078】なお、以上の説明では、微生物を殺菌処理するための粒子としてイオン7を照射する例を挙げて説明した。微生物を殺菌処理するために用いる粒子は、上記イオン7以外のものを用いることもでき、例えばオゾンの粒子を用いることもできる。

【0079】そして、オゾンの粒子を用いて微生物を殺菌処理する場合には、上記微生物除去評価装置10のイオン発生素子12をオゾンを発生させる手段に変更することによって、本発明を実施することができる。

【0080】また、微生物を殺菌処理するための粒子として薬剤の粒子を用いることもでき、該薬剤の粒子を用いる場合には、上記微生物除去評価装置10のイオン発生素子12を薬剤の粒子を噴射させるための手段に変更することによって、本発明を実施することができる。

【0081】上記薬剤の粒子を用いる場合、薬剤としてアルコールやアルデヒド系薬剤を用いることができる。

【0082】また、微生物を殺菌処理するための粒子として、分子、ラジカル、化学物質等を用いることができる。

【0083】また、本発明により殺菌処理を行う対象となる微生物には、真菌、細菌、ウイルス、アレルギーを誘発するアレルゲン物質（タンパク質等）が含まれる。そして、本発明を実施するにあたっては、この真菌、細菌、ウイルス、アレルゲン物質を単体で用いてもよく、これららのうちから任意に複数を選んで組み合わせて用いてよい。

## 【0084】

【実施例】本発明の実施例について、以下に、実施例1乃至実施例5について説明する。

【0085】【実施例1】実施例1として、以下の条件で実施した。微生物の除去評価を行うにあたり、以上の実施の形態で説明した微生物除去評価装置10を用いた。微生物除去評価装置10の容器8について、内部の空間の寸法が縦2.0m、横2.5m、高さ2.7mのものを用いた。

【0086】そして、容器8の内部の雰囲気を温度25℃、相対湿度42%とした。また、容器8内の空間を搅拌機4により搅拌した。搅拌機4により搅拌するにあたり、風量4m<sup>3</sup>/minで行った。

【0087】微生物として大腸菌を用いた。この大腸菌を容器8内に供給するにあたり、ミスト状にして微生物注入入口5aより供給した。そして、大腸菌を500から1,500個/m<sup>3</sup>程度の濃度として容器8内に散布した。

【0088】また、採取器6について、Biostest Hyton RCS エアサンプラーを用いて構成した。エアサンプラーにより微生物を採取するにあたり、40リットル/毎分で4分間の採取を行った。

【0089】そして、イオン発生装置1によりイオン7を照射するが、この実施例1ではイオン濃度を変化させ、各々のイオン濃度についてイオン7を1時間照射して殺菌処理を行った。イオン濃度は、イオン発生装置1のイオン送出部（イオン発生口2）より距離10cmの空間における数値とした。

【0090】そして、大腸菌を前記条件で容器8内に供給した後に一定のイオン濃度でイオン7を1時間照射し、その後に前記エアサンプラーに大腸菌を採取して採取された大腸菌の菌数を測定した。そして、イオン7のイオン濃度を変化させて各々のイオン濃度の場合について、かかる測定を繰り返し行った。

【0091】図3は、実施例1についての測定の結果を示している。図3において、横軸は、対数で表示されるイオン7のイオン濃度（個/m<sup>3</sup>）に対応している。また、図3において、縦軸は浮遊菌残存率（%）に対応している。この浮遊菌残存率は、イオン7を照射した後に殺菌されずに残存した菌の数を百分率で表したものである。

【0092】この図3に示される結果より、イオン照射装置1より放出される正負イオン濃度を大きくすると、空气中浮遊細菌の残存率が低下することが確認される。また、正負イオン濃度を1万個/cm<sup>3</sup>以上にすると、残存率が急激に低下することも確認される。

【0093】そして、一般室内のイオンの濃度は500～1,500個/cm<sup>3</sup>なので、微生物有効に除去する効果を生ぜしめる目安としては、正負イオン濃度1万個/cm<sup>3</sup>以上を送出することが適切と考えられる。

【0094】【実施例2】実施例2として、以下の条件で実施した。微生物の除去評価を行うにあたり、以上の微生物除去評価装置10を用いた。微生物除去評価装置10の容器8として、内部の空間の寸法が縦2.0m、横2.5m、高さ2.7mのものを用いた。

【0095】そして、容器8の内部の雰囲気を温度25℃、相対湿度42%とした。また、容器8内の空間を搅拌機4により搅拌した。搅拌機4により搅拌するにあたり、風量4m<sup>3</sup>/minで行った。

【0096】微生物として大腸菌を用いた。この大腸菌を容器8内に供給するにあたり、ミスト状にして微生物注入入口5aより供給した。そして、大腸菌の濃度を1,000個/m<sup>3</sup>程度として容器8内に散布した。

【0097】また、採取器6について、Biostest Hyton RCS エアサンプラーを用いて構成した。エアサンプラーにより微生物を採取するにあたり、40リットル/毎分で4分間の採取を行った。

【0098】そして、イオン発生装置1によりイオン7を照射するイオン送出を行う場合と、イオン発生装置1によりイオン7を照射せずに自然殺滅させるイオン送出を行わない場合とについて、前記エアサンプラーによる採取を行った。イオン送出を行う場合については、イオン濃度がイオン送出部より距離10cmの空間で正負イオンそれぞれ5万個/cm<sup>3</sup>となるようした。

【0099】そして、前記イオン送出を行う場合とイオン送出を行わない場合の各々について、大腸菌を前記エアサンプラーに15分毎に採取し、採取された大腸菌の菌数の測定を行った。

【0100】図4は、実施例2についての測定の結果であり、浮遊細菌の残存率（%）の経時変化が示される。図4において、横軸は経過時間に対応しており、縦軸は図3と同様に浮遊菌残存率（%）に対応している。

【0101】イオン送出を行わなかった場合、1時間経過後の自然減滅による菌の残存率は80%であった。一方、イオン送出を行った場合、1時間経過後の菌残存率は10%であった。

【0102】以上の測定に關して、微生物を除去する効果を有効と判断する目安として微生物の採取精度と濃度測定精度を考慮に入れるに、自然減滅の残存率と10%の差があれば有意な差があると考えられる。また、試験の精度を考慮に入れるに、イオン送出なしの場合での自然減滅による1時間経過後の菌の残存率が50%以上となる試験条件とするとのが望ましい。

【0103】図5は、イオン放出を行った場合とイオン放出を行わなかった場合の各々について、1.5分経過後に採取された大腸菌を撮影した写真を示す。図5(a)がイオン放出を行った場合のものであり、図5(b)がイオン放出を行わなかった場合のものである。

【0104】また、図5に示される大腸菌の撮影を行つにあたり、前記各々の場合について採取した大腸菌を寒

天培地上で34°C、湿度100%RHで4時間培養し、その後撮影を行った。また、図5において、シャーレの大きさは9cmである。

【0105】イオン送出を行った場合には、図5(a)に示されるように、大腸菌のコロニーの生成が見られない。一方、イオン送出を行わなかった場合には、図5(b)に示されるように、大腸菌のコロニー生成が見られる。この図5に示される結果から、イオンにより菌は死滅させられていることがわかる。

【0106】【実施例3】実施例3として、以下の条件で実施した。微生物の除去評価を行うにあたり、以上の微生物除去評価装置10を用いた。微生物除去評価装置10の容器8として、内部の空間の寸法が縦2.0m、横2.5m、高さ2.7mのものを用いた。そして、容器8の内部の容積を温度25°C、相対湿度42%とした。

【0107】また、この実施例3では、後に説明するように容器8内を攪拌する場合と攪拌しない場合の比較を行ったが、容器8内の空間を攪拌する場合には攪拌機4により風量4m<sup>3</sup>/minで攪拌した。

【0108】微生物として真菌の一種であるクラドスピリウムを用いた。このクラドスピリウムを容器8内に供給するにあたり、ミスト状にして微生物注入口5aより供給した。そして、このクラドスピリウムの濃度を1,000個/m<sup>3</sup>程度として容器8内に散布した。

【0109】また、採取器6について、Biostest Hyton RCS エアサンプラーを用いて構成した。エアサンプラーにより微生物を採取するにあたり、40リットル/毎分で4分間の採取を行った。

【0110】そして、前記攪拌機4により攪拌を行う場合と攪拌機4による攪拌を行わない場合の各々について、気中浮遊菌を前記エアサンプラーにより15分毎に採取し、採取された菌の菌数を測定した。

【0111】図6は、実施例3についての測定の結果であり、攪拌の有無による自然減衰の空気中浮遊真菌の残存率(%)の経時変化が示される。図6において、横軸は経過時間に対応しており、縦軸は図3と同様に浮遊菌残存率(%)に対応している。

【0112】攪拌を行わない場合、45分経過後には菌は検出限界となり残存率は1.2%となった。一方、攪拌を行った場合、1時間経過後の自然減衰による菌の残存率は8.0%であった。

【0113】以上の結果から、攪拌を入れることにより菌の自然落としを押さえ浮遊微生物の除去評価を行いういといえる。特に、質量の大きい菌の場合について、攪拌を行うことが有効である。

【0114】【実施例4】実施例4として、以下の条件で実施した。微生物の除去評価を行うにあたり、以上の微生物除去評価装置10を用いた。微生物除去評価装置10の容器8として、内部の空間の寸法が縦2.0m、

横2.5m、高さ2.7mのものを用いた。

【0115】そして、容器8の内部の容積を温度25°C、相対湿度42%とした。また、容器8内の空間を攪拌機4により攪拌した。攪拌機4により攪拌するにあたり、風量4m<sup>3</sup>/minで行った。

【0116】微生物として真菌の一種であるクラドスピリウムを用いた。このクラドスピリウムを容器8内に供給するにあたり、ミスト状にして微生物注入口5aより供給した。そして、クラドスピリウムの濃度を1,000個/m<sup>3</sup>程度として容器8内に散布した。

【0117】また、採取器6について、Biostest Hyton RCS エアサンプラーを用いて構成した。エアサンプラーにより微生物を採取するにあたり、40リットル/毎分で4分間の採取を行った。

【0118】そして、イオン発生装置1によりイオン7を照射するイオン送出を行う場合と、イオン発生装置1によりイオン7を照射せずに自然減衰させるイオン送出を行わない場合について、前記エアサンプラーによる菌の採取を行った。イオン送出を行う場合については、イオン濃度がイオン送出部より距離10cmの空間で正負イオンそれぞれ5万個/cm<sup>3</sup>となるようにした。

【0119】そして、前記イオン送出を行う場合とイオン送出を行わない場合の各々について、菌を前記エアサンプラーに15分毎に採取し、採取された菌の菌数を測定した。

【0120】図7は、実施例4についての測定の結果であり、浮遊細菌の残存率(%)の経時変化が示される。図7において、横軸は経過時間に対応しており、縦軸は図3と同様に浮遊菌残存率(%)に対応している。

【0121】イオン送出を行わなかった場合、1時間経過後の自然減衰による菌の残存率は7.5%であった。一方、イオン送出を行った場合、1時間経過後の菌残存率は10.0%であった。

【0122】以上の測定に関して、微生物を除去する効果を有効と判断する目安として微生物の採取精度と濃度測定精度を考慮に入れるに、自然減衰の菌残存率と10%の差があれば有意な差があると考えられる。また、試験の精度を考慮に入れるに、イオン送出なしの場合での自然減衰による1時間経過後の菌の残存率が50%以上となる試験条件とするのが望ましい。

【0123】【実施例5】実施例5として、以下の条件で実施した。微生物の除去評価を行うにあたり、以上の実施の形態で説明した微生物除去評価装置20を用いた。微生物除去評価装置20の容器18について、内部の空間が8cm角で長さ30cmの四角柱状に形成されるものを用いた。そして、容器18の内部の容積を温度28°C、相対湿度50%とした。

【0124】殺菌処理する微生物としてポリオウイルスを用いた。そして、このポリオウイルスを1ccあたり数万個分散させた水溶液を空気と混合させてミスト状に

し、 $0.1 \text{ c.c.}/\text{min}$ の割合で風速 $1.6 \text{ m/s}$ で注入口15aより容器18内に供給した。

【0125】また、前記ポリオウイルスにイオン7を照射して殺菌処理するにあたり、イオン発生素子12のイオン送出部より距離 $1.0 \text{ cm}$ の空間で正負イオンそれぞれ $1.0 \text{ 万個}/\text{cm}^2$ となるようにした。

【0126】また、前記イオン7を照射して殺菌処理した後にポリオウイルスを採取器6に採取するにあたり、溶液パクリング器によってウイルスを分離捕集するようにした。

【0127】そして、イオン7を照射して殺菌処理した後に採取器6にポリオウイルスを採取して菌数の測定を行ったところ、ウイルスの除去率は7.8%であった。

【0128】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、一定の空間中に微生物を浮遊させ、該微生物に対してイオン等の微生物を殺菌処理するための粒子を照射し、その後に微生物を採取して測定することにより前記粒子による微生物に対する殺菌処理の能力を測定し評価できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】微生物除去評価装置の一例についての概略構成を表す図である。

【図2】微生物除去評価装置の他の例についての概略構成を表す図である。

【図3】実施例1についての測定結果であり、イオン濃度を変化させて殺菌処理した場合に採取された微生物の測定結果である。

【図4】実施例2についての測定結果であり、イオン送出を行った場合とイオン送出を行わなかった場合に採取された微生物の測定結果である。

【図5】実施例2について、採取された微生物を撮影し\*

\*で得られた写真である。図5(a)はイオン送出を行った場合に採取された微生物の写真であり、図5(b)はイオン送出を行わなかった場合に採取された微生物の写真である。

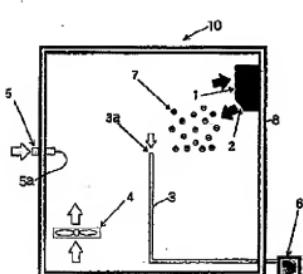
【図6】実施例3についての測定結果であり、容器内を搅拌した場合と搅拌しなかった場合について採取された微生物の測定結果である。

【図7】実施例4についての測定結果であり、イオン送出を行った場合とイオン送出を行わなかった場合に採取された微生物の測定結果である。

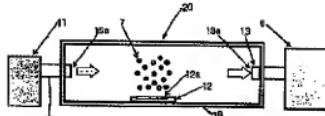
【符号の説明】

1	イオン発生装置
2	イオン発生口
3	微生物採取管
3a	微生物採取口
4	搅拌機
5	微生物注入管
5a	微生物注入口
6	微生物採取器
7	イオン(正イオンおよび負イオン)
8	容器
10	微生物除去評価装置
11	微生物噴霧器
12	イオン発生素子
12a	イオン発生電極
13	微生物採取管
13a	微生物採取口
15	微生物注入管
15a	微生物注入口
18	容器
20	微生物除去評価装置

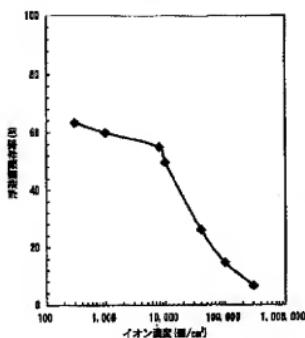
【図1】



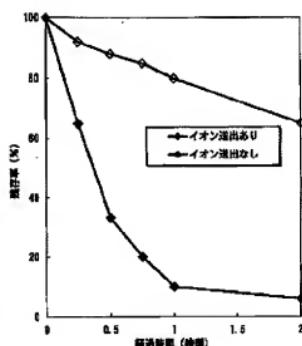
【図2】



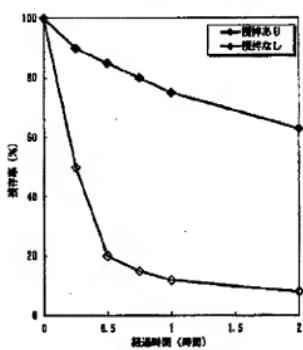
【図3】



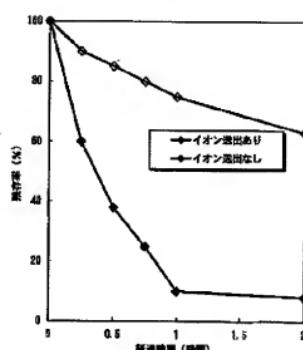
【図4】



【図6】



【図7】



【図5】



イオン送出あり(15分後)



イオン送出なし(15分後)

フロントページの続き

(72)発明者 清水 善弘	(72)発明者 野島 秀雄
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤーブ株式会社内	ヤーブ株式会社内
(72)発明者 大谷 哲幸	F ターム(参考) 4B029 AA07 BB02 BB06 BB13 BB20
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ	CC01 DB01 DG04 FA11
ヤーブ株式会社内	4B063 QA01 QQ05 QQ06 QQ07 QQ10
	QQ18 QQ96 QR50 QR90 QS10
	QS36 QS39 QX01